

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. August 2003 (28.08.2003)

PCT

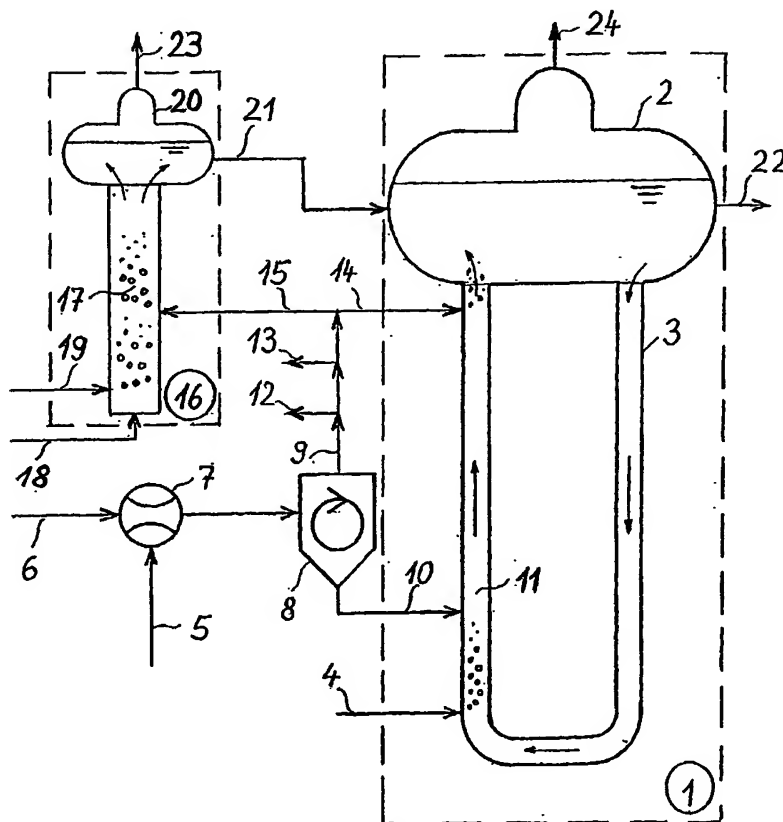
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/070673 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: C07C 17/02, 19/045
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/01000
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. Februar 2003 (01.02.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 07 217.5 21. Februar 2002 (21.02.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): UHDE GMBH [DE/DE]; Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund (DE). VINNOLIT TECHNOLOGIE GMBH & CO. KG [DE/DE]; Werk Gendorf, 84508 Burgkirchen (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BENJE, Michael [DE/DE]; Barkhausstrasse 6, 64289 Darmstadt (DE). JACULI, Dieter [DE/DE]; Kastanienweg 5, 84508 Burgkirchen (DE). MIELKE, Ingolf [DE/DE]; Hochstaufenstrasse 16, 84508 Burgkirchen (DE). SCHWARZMAIER, Peter [DE/DE]; Billerstrasse 10, 84556 Kastl (DE). KREJCI, Klaus [DE/DE];

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING 1,2-DICHLOROETHANE BY DIRECT CHLORINATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON 1,2-DICHLORETHAN MITTELS DIREKTCHLORIERUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing high-purity 1,2-dichloroethane using a liquid reaction medium that is circulated and that is essentially composed of 1,2-dichloroethane and a catalyst. At least ethylene and chlorine are added to the reaction medium and a mainly chlorine-containing gas flow is dissolved in a part of the reaction medium which is essentially devoid of dissolved ethylene. The gaseous components not dissolved in this solution are removed from the solution by means of a gas-separation device and the solution from which the undissolved gas components were removed is contacted with ethylene which is present in dissolved form.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von 1,2-Dichlorethan hoher Reinheit unter Einsatz eines im Umlauf geführten flüssigen Reaktionsmediums, welches im Wesentlichen aus 1,2-Dichlorethan und einem Katalysator besteht, wobei dem Reaktionsmedium zumindest Ethylen und Chlor zugeführt

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/070673 A1



Marktlar Strasse 40, 84489 Burghausen (DE). SCHUBERT, Joachim [DE/DE]; Lindacher Strasse 81, 84489 Burghausen (DE). ERTL, Horst [DE/DE]; Eichenweg 20, 84568 Pleiskirchen (DE).

(74) **Gemeinsamer Vertreter:** UHDE GMBH; Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

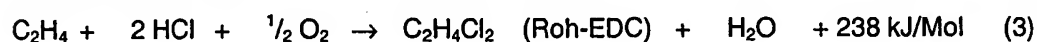
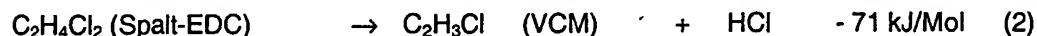
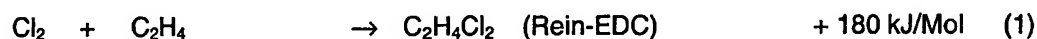
— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

werden, und ein überwiegend Chlor enthaltender Gasstrom in einem Teil des Reaktionsmediums in Lösung gebracht wird, welcher im Wesentlichen frei von gelöstem Ethylen ist, die nicht in dieser Lösung gelösten gasförmigen Bestandteile mittels einer Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der Lösung entfernt werden, und die von ungelösten Gasbestandteilen befreite Lösung mit Ethylen, welches in gelöster Form vorgelegt wird, in Kontakt gebracht wird.

Verfahren zur Herstellung von 1,2-Dichlorethan mittels Direktchlorierung

[0001] Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zur Herstellung von 1,2-Dichlorethan, im folgenden als EDC bezeichnet, welches überwiegend als Zwischenprodukt der Herstellung von monomerem Vinylchlorid, im folgenden als VCM bezeichnet, dient, woraus letztlich Polyvinylchlorid, PVC, hergestellt wird. Bei der Umsetzung von EDC zu VCM entsteht Chlorwasserstoff HCl. EDC wird daher bevorzugt aus Ethylen C_2H_4 und Chlor Cl_2 derart hergestellt, dass hinsichtlich des bei den Umsetzungen erzeugten und verbrauchten Chlorwasserstoffes HCl eine ausgewogene Bilanz entsprechend den folgenden Reaktionsgleichungen erreicht wird:



15

[0002] Das Verfahren zur Herstellung von VCM mit ausgewogener HCl-Bilanz, im folgenden kurz "ausgewogenes VCM-Verfahren" genannt, besitzt:

- eine Direktchlorierung, in der aus Ethylen C_2H_4 und Chlor Cl_2 der eine Teil des benötigten EDC in Gegenwart eines Homogenkatalysators erzeugt wird und als sogenanntes Rein-EDC abgegeben wird;
- eine Oxichlorierung, in der aus Ethylen C_2H_4 , Chlorwasserstoff HCl und Sauerstoff O_2 der andere Teil des EDC erzeugt wird und als sogenanntes Roh-EDC abgegeben wird;
- eine fraktionierende EDC-Reinigung, in der das Roh-EDC zusammen mit dem aus der VCM-Fraktionierung rezirkulierten Rück-EDC und optional zusammen mit dem Rein-EDC von den in der Oxichlorierung und von den in der EDC-Pyrolyse gebildeten Nebenprodukten befreit wird, um ein für den Einsatz in der EDC-Pyrolyse geeignetes, sogenanntes Feed-EDC zu gewinnen, wahlweise kann auch das aus der Direktchlorierung stammende Rein-EDC in der Hochsiederkolonne der EDC-Destillation mitdestilliert werden;
- eine EDC-Pyrolyse, in der das Feed-EDC thermisch gespalten wird; das Spaltgas genannte Reaktorausstrittsgemisch enthält VCM, Chlorwasserstoff HCl und nichtumgesetztes EDC sowie Nebenprodukte;
- eine VCM-Fraktionierung, in der das als Produkt gewünschte Rein-VCM aus dem Spaltgas abgetrennt und die anderen wesentlichen Spaltgasbestandteile Chlorwasserstoff HCl und nichtumgesetztes EDC als Wertstoffe gesondert zurückge-

wonnen und als wiederverwertbarer Einsatz als Rück-HCl bzw. Rück-EDC im ausgewogenen VCM-Verfahren rezirkuliert werden.

5 [0003] Als Reaktionsmedium in der Direktchlorierung dient bei den meisten im industriellen Maßstab angewandten Verfahren ein umlaufender Strom des Reaktionsprodukts EDC. Dieser kann in einem Schlaufenreaktor mit äußerem oder innerem Umlauf erzeugt werden. Weiterhin kann der Umlaufstrom durch Zwangsumlauf oder Naturumlauf erzeugt werden. Als Katalysator wird vor allem Eisen-III-chlorid verwendet; zusätzlich kann Natriumchlorid, das in der Lage ist, die Bildung von Hochsiedern zu vermindern, als Additiv verwendet werden. Ebenfalls eine inhibierende Wirkung auf die Bildung von Nebenprodukten hat Sauerstoff, der in Chlor, welches in Membran-Elektrolysezellen hergestellt wurde, in geringer Menge (ca. 0.5 -1.5 Vol.%) als Beimischung vorliegt oder als Luft dem Chlor vor Eintritt in den Reaktor zugemischt werden kann.

15 [0004] Der Stand der Technik zur Direktchlorierung wird z. B. in der DE 199 10 964 A1 beschrieben. In dem in DE 199 10 964 A1 beschriebenen Verfahren sollen Nebenreaktionen, vor allem die Weiterchlorierung des EDC zum 1,1,2-Trichlorethan, dadurch unterdrückt werden, dass die Chlorierungsreaktion weitgehend in homogener, flüssiger Phase abläuft. Das in EDC schwerer als Chlor lösliche Ethylen wird im Hauptstrom des umlaufenden Reaktionsmediums EDC in einer Gleichstromblasensäule vollständig aufgelöst. Das in EDC leichter als Ethylen lösliche Chlor wird in einem unterkühlten EDC-Teilstrom aufgelöst und die so erhaltene Lösung von Chlor in EDC dem umlaufenden Hauptstrom, in dem das Ethylen bereits gelöst vorliegt, zugegeben. Die Reaktion (1) in der anschließenden, weitgehend homogenen Reaktionszone verläuft sehr schnell. Es zeigte sich jedoch, dass Gasbestandteile (Inerte), die vorwiegend als Beimischungen des Chlors eingetragen wurden, aber auch Sauerstoff aus den Membran-Elektrolysezellen, im Reaktionsraum nicht vollständig in EDC gelöst waren und in Form feiner Gasblasen vorlagen, welche zur Ausbildung einer Phasengrenzfläche führten. Diese Phasengrenzfläche ist offenbar in der Lage, Nebenproduktbildung zu fördern. Als Nebenprodukte wurden vor allem Monochloracetaldehyd, Dichloracetaldehyd und Trichloracetaldehyd (Chloral) beobachtet, welche destillativ nur schwer oder gar nicht von EDC abtrennbar sind und Probleme in nachgeschalteten Prozessstufen verursachen. Ferner wurde die Bildung von 1,1,2-Trichlorethan beobachtet.

20
25
30
35

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, die Ausbildung einer die Nebenreaktionen fördernden Phasengrenzfläche in der Reaktionszone zu verhindern und so ein wirtschaftliches Verfahren zur Erzeugung von EDC hoher Reinheit zur Verfügung zu stellen.

5

[0006] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren nach Patentanspruch 1 gelöst. Die Erfindung löst die Aufgabe, indem

- ein überwiegend Chlor enthaltender Gasstrom in einem Teil des Reaktionsmediums in Lösung gebracht wird, welcher im Wesentlichen frei von gelöstem Ethylen
- 10 ist,
- die nicht in dieser Lösung gelösten gasförmigen Bestandteile mittels einer Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der Lösung entfernt werden, und
- die von ungelösten Gasbestandteilen befreite Lösung mit Ethylen, welches in gelöster Form vorgelegt wird, in Kontakt gebracht wird.

15

[0007] Bezüglich der Reaktionsführung bewirkt diese Vorgehensweise, dass innerhalb der Zone, in der die Hauptreaktion stattfindet, keine Gas-Flüssig-Phasengrenzfläche zur Verfügung steht, die die Bildung von Nebenprodukten, besonders von 1,1,2 – Trichlorethan katalysieren kann. Der auf das Vorhandensein von Rest-Inerten

20 in der Reaktionszone zurückzuführende Anteil an Hochsiedern, insbesondere auch an Sauerstoffverbindungen, wird damit eliminiert, was die Produktqualität verbessert und ein Vorteil der Erfindung ist.

[0008] Ein ökonomischer Vorteil ergibt sich auch durch die deutliche Reduktion

25 der Reaktorabgasmenge. Aus Sicherheitsgründen wird die Reaktion meist mit einem Überschuss an Ethylen betrieben. Dieses überschüssige Ethylen findet sich neben dem im Chlor enthaltenen Anteil an Sauerstoff und Inerten nach der Abtrennung des Produktes durch Kondensation im Abgasstrom der Anlage wieder. Um die Bildung eines explosionsfähigen Gasgemischs im Abgassystem zu unterbinden, muss dem Reaktorabgas zur Inertisierung Stickstoff zugegeben werden. Durch die Entfernung der

30 ungelösten Gasbestandteile, insbesondere des darin in der Regel enthaltenen Sauerstoffs, verringert sich der Bedarf der Inertisierung mittels Stickstoff. Das Abgas enthält also nicht nur nicht mehr die ungelösten Gasbestandteile, welche von der Einrichtung zur Gasabscheidung entfernt wurden, sondern auch weniger Inertisierungsgas, weil

35 dieses nicht mehr in diesem Umfang erforderlich ist. Das Abgas wird in einer Anlage zur Durchführung des ausgewogenen Verfahrens zur Herstellung von EDC üblicherweise einer Verbrennungsanlage zugeführt. Da solche Verbrennungsanlagen sich we-

gen des Einsatzes von Sondermaterialien durch hohe Apparatkosten auszeichnen und die Kapazität dieser Anlagen stark von der Abgasmenge des Direktchlorierungsreaktors abhängt, bedeutet eine Reduktion der Abgasmenge eine erhebliche Kosteneinsparung.

5

[0009] Die Erfindung betrifft auch eine Reihe von Ausgestaltungen, wie mit den in der Vorrichtung zur Gasabscheidung abgeschiedenen gasförmigen Bestandteilen weiter verfahren werden kann. Die folgenden Möglichkeiten können sowohl einzeln als auch parallel zueinander Anwendung finden, wobei der Fachmann je nach den örtlichen Umständen und der Auslastung der Anlage entscheiden wird.

10

[0010] In einer Ausgestaltung des Verfahrens wird wenigstens ein Teil der durch die Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der chlorhaltigen Lösung entfernten gasförmigen Bestandteile dem Reaktionsmedium an einer Stelle der Reaktionsstrecke, des Reaktors oder einer Lösevorrichtung zugemischt, an der die das 1,2-Dichlorethan bildende Reaktion von Chlor mit Ethylen bereits weitgehend stattgefunden hat oder nicht mehr stattfinden kann.

15

[0011] In besonders vorteilhafter Weise erfolgt diese Zumischung der durch die Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der chlorhaltigen Lösung entfernten gasförmigen Bestandteile in das Reaktionsmedium stromabwärts der Reaktionsstrecke, an der die das 1,2-Dichlorethan bildende Reaktion von Chlor mit Ethylen stattfindet.

20

[0012] Da am Einspeiseort des Sauerstoffs und der Inerte das Ethylen bereits weitgehend abreagiert hat, steht es nicht mehr als Precursor für die Bildung von Sauerstoffverbindungen zur Verfügung. Somit wird auch der Anteil an Sauerstoffverbindungen, für die das Ethylen einen Precursor bildet, eliminiert, was ebenfalls die Produktqualität noch weiter steigert und ein weiterer Vorteil der Erfindung ist.

25

[0013] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens wird wenigstens ein Teil der durch die Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der chlorhaltigen Lösung entfernten gasförmigen Bestandteile einer Einrichtung zur Nachreaktion zugeführt, wobei diese Einrichtung bei einer niedrigeren Temperatur als die für die Hauptreaktion betrieben wird.

30

35

[0014] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens wird wenigstens ein Teil der durch die Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der chlorhaltigen Lösung entfernten

gasförmigen Bestandteile einer Einrichtung zur Rückstandsverbrennung ohne weitere Maßnahmen zur Inertisierung zugeführt.

5 [0015] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens wird wenigstens ein Teil der durch die Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der chlorhaltigen Lösung entfernten gasförmigen Bestandteile einer Einrichtung zur Chlorierung zugeführt.

10 [0016] In besonders vorteilhafter Weise erfolgt diese Zuführung in eine Einrichtung zur Chlorierung, welche dazu dient, Leichtsieder, welche einer Anlage zur Herstellung von VCM aus EDC nach Reaktion (2) entstammen, sogenanntes Rück-EDC, in Hochsieder zu überführen.

15 [0017] Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit jeder bekannten Vorrichtung zur Gasabscheidung, welche auch in der Lage ist, feine Bläschen abzuscheiden, betrieben werden. Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, einen Zentrifugalgasabscheider, wie er auch in der Messtechnik Anwendung findet, zu verwenden.

20 [0018] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Beispiels näher erläutert. Fig. 1 zeigt einen Direktchlorierungsreaktor 1, der aus einem Ausgasgefäß 2 und einer Schlaufe 3 besteht, in welcher die Reaktion (1) mit durchgeführt wird, sowie die erfindungsgemäße Gasabscheidung und die erfindungsgemäßen Ausgestaltungen.

25 [0019] Das schwerer als Chlor lösliche Ethylen 4 wird in das in der Schlaufe 3 umlaufende EDC eingebracht und vollständig aufgelöst. Das in EDC leichter lösliche, gasförmige Chlor 5 wird in einem unterkühlten EDC-Teilstrom 6 mittels einer Injektordüse 7 aufgelöst. Der Injektordüse 7 nachgeschaltet wird der Zentrifugalgasabscheider 8, der die nach der Auflösung von Chlor verbleibende, aus Sauerstoff, Inerten und dem partialdruckgemäßen Anteil an Chlor und EDC bestehende Gasphase von der Flüssigphase abtrennt und als Restgas 9 abführt. Die nun homogene Lösung 10 von
30 Chlor in EDC wird der Reaktionszone 11 in der Schlaufe 3 zugeführt, wo die schnelle, homogene Chlorierung des Ethylens zum 1,2-Dichlorethan abläuft.

[0020] Das Restgas wird nun auf 4 Teilströme aufgeteilt:

- Der Teilstrom 12 wird einer Einrichtung zur Verbrennung zugeführt,
- 35 • der Teilstrom 13 wird einer Chlorierung von Rück-EDC zugeführt,
- der Teilstrom 14 wird dem Direktchlorierungsreaktor 1 zugeführt, und
- der Teilstrom 15 wird einer Einrichtung zur Nachreaktion 16 zugeführt.

[0021] Die Einrichtung zur Nachreaktion 16 besteht im Wesentlichen aus einer kleinen Nachreaktionsstrecke 17, die mit unterkühltem, Katalysator enthaltendem EDC 18 betrieben wird, in welches außer dem Teilstrom 15 noch ein kleiner Ethylenstrom 19 gegeben wird. Nach Durchlaufen der Nachreaktionsstrecke 17 und der Ausgasvorrichtung 20 wird der flüssige EDC-Strom 21 in den Direktchlorierungsreaktor 1 geleitet, von wo aus es als Produkt-EDC 22 die Anlage zusammen mit dem dort produzierten EDC verlässt. Das der Ausgasvorrichtung 20 entnommene, nunmehr chlorfreie Abgas 23 wird einer Einrichtung zur Verbrennung zugeführt. Im Unterschied zum EDC-Dampf-Abgasgemisch 24 enthält das chlorfreie Abgas 23 wenig EDC, welches abzuscheiden wäre. Da die Einrichtung zur Nachreaktion 16 hinsichtlich der geringen Einsatzmenge, der niedrigeren Temperatur und der damit verbundenen besseren Löslichkeit von Ethylen, sowie der mit der niedrigen Temperatur weitaus geringeren Neigung der Nebenproduktbildung, unter sehr günstigen Bedingungen betrieben werden kann, lässt sich auch hier eine deutliche Verringerung der Abgasmenge und eine Verbesserung der EDC-Reinheit erreichen.

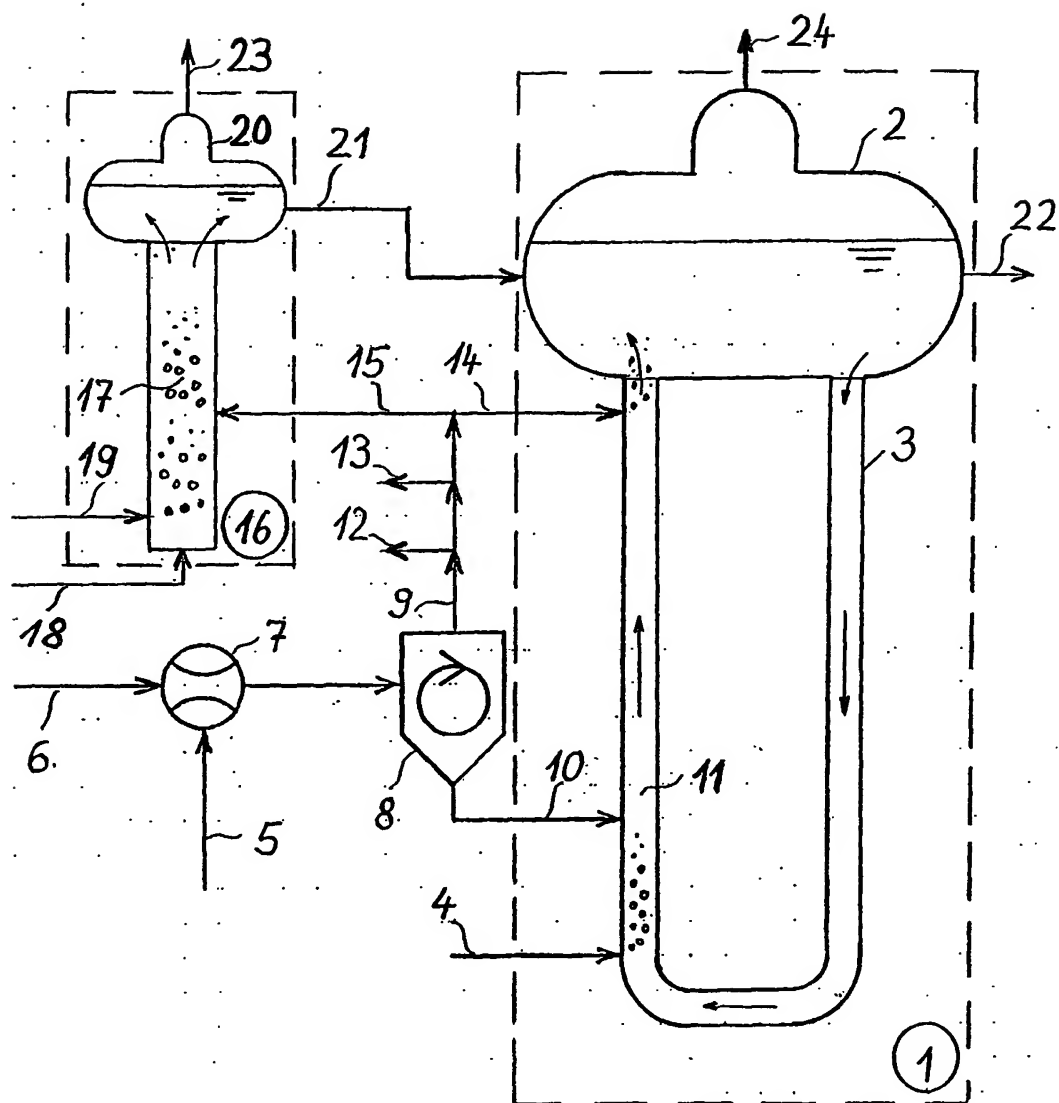
Bezugszeichenliste

- | | |
|----|------------------------------|
| 1 | Direktchlorierungsreaktor |
| 2 | Ausgasgefäß |
| 3 | Schlaufe |
| 4 | Ethylen |
| 5 | Chlor |
| 6 | EDC-Teilstrom |
| 7 | Injektordüse |
| 8 | Zentrifugalgasabscheider |
| 9 | Restgas |
| 10 | homogene Lösung |
| 11 | Reaktionszone |
| 12 | Teilstrom |
| 13 | Teilstrom |
| 14 | Teilstrom |
| 15 | Teilstrom |
| 16 | Einrichtung zur Nachreaktion |
| 17 | Nachreaktionsstrecke |
| 18 | unterkühltes EDC |
| 19 | Ethylenstrom |
| 20 | Ausgasvorrichtung |
| 21 | EDC-Strom |
| 22 | Produkt-EDC |
| 23 | chlorfreies Abgas |
| 24 | EDC-Dampf-Abgasgemisch |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von 1,2-Dichlorethan hoher Reinheit unter Einsatz eines im Umlauf geführten flüssigen Reaktionsmediums, welches im Wesentlichen aus 1,2-Dichlorethan und einem Katalysator besteht, wobei dem Reaktionsmedium zumindest Ethylen und Chlor zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, dass
 - ein überwiegend Chlor enthaltender Gasstrom in einem Teil des Reaktionsmediums in Lösung gebracht wird, welcher im Wesentlichen frei von gelöstem Ethylen ist,
 - die nicht in dieser Lösung gelösten gasförmigen Bestandteile mittels einer Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der Lösung entfernt werden, und
 - die von ungelösten Gasbestandteilen befreite Lösung mit Ethylen, welches in gelöster Form vorgelegt wird, in Kontakt gebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der durch die Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der chlorhaltigen Lösung entfernten gasförmigen Bestandteile dem Reaktionsmedium an einer Stelle der Reaktionsstrecke, des Reaktors oder einer Lösevorrichtung zugemischt wird, an der die das 1,2-Dichlorethan bildende Reaktion von Chlor mit Ethylen bereits weitgehend stattgefunden hat oder nicht mehr stattfinden kann.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zumischung der durch die Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der chlorhaltigen Lösung entfernten gasförmigen Bestandteile in das Reaktionsmedium stromabwärts der Reaktionsstrecke, an der die das 1,2-Dichlorethan bildende Reaktion von Chlor mit Ethylen stattfindet, erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der durch die Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der chlorhaltigen Lösung entfernten gasförmigen Bestandteile einer Einrichtung zur Nachreaktion zugeführt wird, wobei diese Einrichtung bei einer niedrigeren Temperatur als die für die Hauptreaktion betrieben wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der durch die Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der chlorhaltigen Lösung entfernten gasförmigen Bestandteile einer Einrichtung zur Rückstandsverbrennung ohne weitere Maßnahmen zur Inertisierung zugeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der durch die Vorrichtung zur Gasabscheidung aus der chlorhaltigen Lösung entfernten gasförmigen Bestandteile einer Einrichtung zur Chlorierung zugeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Chlorierung dazu dient, Leichtsieder, welche einer Anlage zur Herstellung von monomerem Vinylchlorid aus 1,2-Dichlorethan entstammen, in Hochsieder zu überführen.
8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Vorrichtung zur Gasabscheidung ein Zentrifugalgasabscheider verwendet wird.

Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/01000

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C07C17/02 C07C19/045

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 10 964 A (KRUPP UHDE GMBH) 21 September 2000 (2000-09-21) cited in the application the whole document	1
A	US 4 783 564 A (PIOTROWSKI BERNHARD ET AL) 8 November 1988 (1988-11-08) column 3, line 21 - line 58	1
A	GB 1 405 926 A (DYNAMIT NOBEL AG) 10 September 1975 (1975-09-10) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2003

Date of mailing of the international search report

12/05/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bonnevalle, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/01000

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19910964	A	21-09-2000	DE 19910964 A1	21-09-2000
			AU 6470599 A	04-10-2000
			WO 0055107 A1	21-09-2000
			EP 1161406 A1	12-12-2001
			JP 2002539179 T	19-11-2002
			NO 20014198 A	29-08-2001
US 4783564	A	08-11-1988	DE 3445896 C1	10-04-1986
			EP 0187206 A1	16-07-1986
			JP 61145132 A	02-07-1986
GB 1405926	A	10-09-1975	DE 2156190 A1	24-05-1973
			FR 2159467 A1	22-06-1973
			GB 1385396 A	26-02-1975
			IT 974485 B	20-06-1974
			NL 7215258 A	15-05-1973

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C07C17/02 C07C19/045

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C07C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	DE 199 10 964 A (KRUPP UHDE GMBH) 21. September 2000 (2000-09-21) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	US 4 783 564 A (PIOTROWSKI BERNHARD ET AL) 8. November 1988 (1988-11-08) Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 58	1
A	GB 1 405 926 A (DYNAMIT NOBEL AG) 10. September 1975 (1975-09-10) das ganze Dokument	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. April 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/05/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Bonnevalle, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19910964 A	21-09-2000	DE 19910964 A1	21-09-2000
		AU 6470599 A	04-10-2000
		WO 0055107 A1	21-09-2000
		EP 1161406 A1	12-12-2001
		JP 2002539179 T	19-11-2002
		NO 20014198 A	29-08-2001
US 4783564 A	08-11-1988	DE 3445896 C1	10-04-1986
		EP 0187206 A1	16-07-1986
		JP 61145132 A	02-07-1986
GB 1405926 A	10-09-1975	DE 2156190 A1	24-05-1973
		FR 2159467 A1	22-06-1973
		GB 1385396 A	26-02-1975
		IT 974485 B	20-06-1974
		NL 7215258 A	15-05-1973

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/01000

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19910964	A	21-09-2000	DE 19910964 A1	21-09-2000
			AU 6470599 A	04-10-2000
			WO 0055107 A1	21-09-2000
			EP 1161406 A1	12-12-2001
			JP 2002539179 T	19-11-2002
			NO 20014198 A	29-08-2001
US 4783564	A	08-11-1988	DE 3445896 C1	10-04-1986
			EP 0187206 A1	16-07-1986
			JP 61145132 A	02-07-1986
GB 1405926	A	10-09-1975	DE 2156190 A1	24-05-1973
			FR 2159467 A1	22-06-1973
			GB 1385396 A	26-02-1975
			IT 974485 B	20-06-1974
			NL 7215258 A	15-05-1973